



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑩ **Gebrauchsmusterschrift**  
**DE 201 07 984 U 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 66 C 23/687**

②1 Aktenzeichen: 201 07 984.4  
②2 Anmeldetag: 27. 4. 2001  
④7 Eintragungstag: 6. 12. 2001  
④3 Bekanntmachung  
im Patentblatt: 17. 1. 2002

I D S

DE 201 07 984 U 1

⑥6 Innere Priorität:

100 22 600. 0 28. 04. 2000  
100 22 658. 2 28. 04. 2000

⑦3 Inhaber:

Demag Mobile Cranes GmbH, 66482 Zweibrücken,  
DE

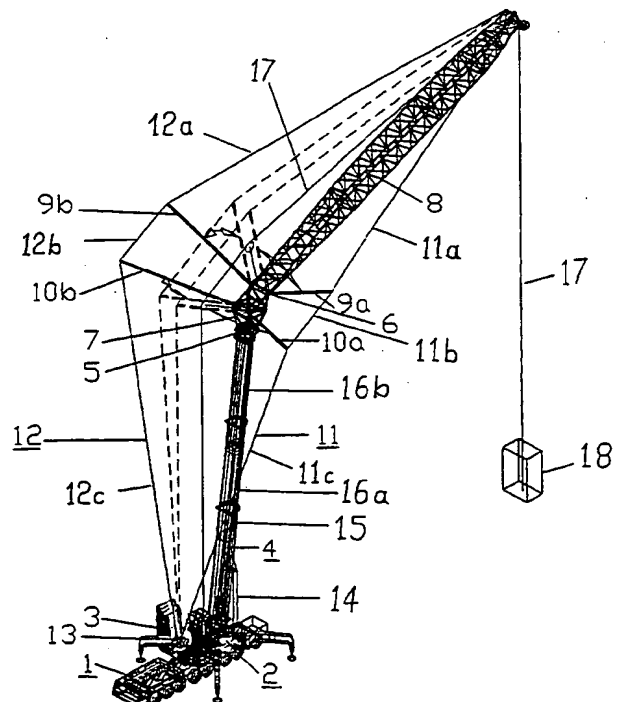
⑦4 Vertreter:

P.E. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin

⑤4 Fahrzeugkran mit wippbarem Hilfsausleger

⑤7 Fahrzeugkran mit einem Unterwagen (1), einem darauf drehbar angeordneten Oberwagen (2), einem Gegengewicht (3) und einem um eine horizontale Achse neigbaren Ausleger, der einen Hauptausleger (4) und einen an dessen Kopf (5) befestigten und in einem Wippgelenk (6) um eine horizontale Wippachse wippbar gelagerten Hilfsausleger (8) umfasst, wobei im Bereich des unteren Endes des Hilfsauslegers (8) mindestens eine Wippstütze (9, 10) angeordnet ist, die sich schräg zur Längsachse des Hilfsauslegers (8) nach oben erstreckt und über deren oberes Ende mindestens ein Zugmittel geführt ist, das sich vom oberen Teil des Hilfsauslegers (8) zu einem Widerlager im Bereich des Fußes des Hauptauslegers (4), des Oberwagens (2), des Unterwagens (1) oder des Gegengewichts (4) erstreckt, wobei zur Verstellung der Neigung des Hilfsauslegers (8) die Länge des Zugmittels mittels einer Spannvorrichtung (13) veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet,

- dass die mindestens eine Wippstütze (9, 10) zwei Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) aufweist, die in der Weise zueinander angestellt oder anstellbar sind, dass die oberen Enden der Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) einen deutlich größeren Abstand von einer Ebene (Wippebene), die senkrecht zur Wippachse verläuft und in der die Längsachse des Hilfsauslegers (8) liegt, aufweisen, als die im wesentlichen parallel zu der Wippebene verlaufenden Seitenflächen des Hauptauslegers (4) und des Hilfsauslegers (8),
- dass das Zugmittel aus mehreren Strängen (11, 12) besteht und
- dass über die oberen Enden der Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) jeweils mindestens einer der Stränge (11, 12) geführt ist



DE 201 07 984 U 1

B 27 04 01

1

74 258

## Fahrzeugkran mit wippbarem Hilfsausleger

### 5 Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugkran mit einem Unterwagen, einem drehbar darauf angeordneten Oberwagen, einem Gegengewicht und einem Ausleger gemäß dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1.

10

Insbesondere Teleskopkrane sind im ausgefahrenen Zustand je nach Anstellwinkel unterschiedlich großen Belastungen ausgesetzt. In Steilstellung ist oftmals die seitliche Verformung des Hauptauslegers das traglastbegrenzende Kriterium. Bei einem flachen bis mittleren Anstellwinkel sind die in der Einspannung der ausgefahrenen

15 Teleskopschüsse auftretenden Belastungen ein wesentliches Kriterium für die maximale Traglast. Für den letztgenannten Belastungsfall ist als Momentenentlastung der sogenannte Superliftbetrieb entwickelt worden.

20

Teleskopkrane mit Superliftbetrieb sind seit langem bekannt (siehe Auszug Firmenprospekt Mannesmann Demag Fördertechnik; Demag AC 1600; 04/96, Seiten 5, 17 und 27). Zur Erhöhung der Traglast und zur Minderung der Durchbiegung des ausgefahrenen Hauptauslegers ist am Grundkasten des Hauptauslegers ein auf den Grundkasten ablegbarer Abspannbock angeordnet, dessen Spitze einerseits mit einem nahezu längenunveränderbaren Teil einer Abspannung mit dem Fußbereich des

25 Hauptauslegers und andererseits mit einem weiteren Teil der Abspannung, der im Regelfall längenveränderbar ist, mit dem Kopf bzw. Kragen eines der inneren Teleskopschüsse verbunden ist. Diese Anordnung, die eine Versteifung des Auslegers bewirkt, ist anwendbar für das Grundgerät, d.h. für den Teleskopausleger allein, kann aber auch genutzt werden in Verbindung mit einer Anordnung eines aus

30 Gittermastteilen gebildeten starren oder wippbaren Hilfsauslegers. Letzteres betrifft die vorliegende Erfindung.

35

Bei einem wippbaren Hilfsausleger ist im Bereich des unteren Endes des Hilfsauslegers regelmäßig mindestens eine Wippstütze angeordnet, die sich schräg zur Längsachse des Hilfsauslegers nach oben erstreckt und über deren oberes Ende ein

MF 011 07 04 11

B 27.04.01

2

Zugmittel geführt ist, das sich vom oberen Teil des Hilfsauslegers zu einer Spannvorrichtung zur Verstellung der Neigung des Hilfsauslegers erstreckt, wobei die Spannvorrichtung mit einem Widerlager im Bereich des Fußes des Hauptauslegers oder des Oberwagens oder des Unterwagens oder des Gegengewichts verbunden ist. Im Bedarfsfall könnte auch eine Befestigung im Bereich der Erdoberfläche vorgesehen sein. Das Zugmittel besteht daher üblicherweise aus mindestens einem Teilstück fixer Länge, das am vorderen Ende des Hilfsauslegers und an dem oberen Ende der Wippstütze befestigt ist, und einem Teilstück variabler Länge, das an dem oberen Ende der Wippstütze befestigt ist und zur Spannvorrichtung führt. Vielfach werden auch mehrere Wippstützen, insbesondere zwei Wippstützen eingesetzt, die innerhalb der Wippebene in einem Winkel im Bereich von üblicherweise etwa  $45 - 60^\circ$  zueinander angestellt sind, wobei die erste Wippstütze in der Wippebene mit der Längsachse des Hilfsauslegers einen Winkel in der Nähe von  $90^\circ$  bildet. Hierdurch ist es möglich, den Hilfsausleger aus der gestreckten Stellung, bei der die Längsachse des Hilfsauslegers praktisch coaxial oder parallel zur Längsachse des Teleskopauslegers verläuft, in eine stark zur Längsachse des Teleskopauslegers geneigte Stellung zu bringen, ohne dass der effektive Hebelarm der mitschwenkenden Wippstützen zu klein wird, um das Eigengewicht des Hilfsauslegers und die erforderliche Traglast zu halten. Im Falle von zwei Wippstützen können die oberen Enden der beiden Wippstützen wiederum durch ein Teilstück fixer Länge des Zugmittels verbunden sein, so dass das Teilstück mit variabler Länge von der unteren der beiden Wippstützen bis zur Spannvorrichtung führt. Diese Ausführung eignet sich besonders für Teleskopkrane, da sich das Zugmittel dabei sehr leicht unterschiedlichen Längen des Teleskopauslegers anpassen kann. Selbstverständlich könnte die Spannvorrichtung technisch gleichwirkend statt im Bereich des Fußes des Hauptauslegers auch im Bereich der (unteren) Wippstütze angeordnet sein. Im Falle eines Hauptauslegers mit fixer Länge (z.B. Gittermastausleger oder Teleskopausleger mit fest vorgegebener Ausfahrlänge) kann es zweckmäßig sein, das untere Teilstück des Zugmittels (zwischen dem Fuß des Hauptauslegers und der unteren Wippstütze) mit einer fixen Länge und nur das relativ kurze Teilstück, das die beiden oberen Enden der Wippstützen miteinander verbindet, mit variabler Länge zu versehen, also die Spannvorrichtung im Bereich einer der beiden Enden der Wippstützen oder dazwischen anzuordnen.

Wenn ein solcher Fahrzeugkran mit einem wippbaren Hilfsausleger zusätzlich mit einer die Traglast erhöhenden Abspannung für einen Superlift-Betrieb versehen wird, dann

B 27.04.01

0 27 04 01

3

5 wird der Ausleger durch die dafür erforderlichen vorrichtungsmäßigen Zusatzausstattungen in Form der Abspannseile oder eines Abspanngestänges und durch die erforderlichen Wippstützen sowie den Abspannbock für den Superliftbetrieb mit einem erheblichen Zusatzgewicht belastet auf Kosten der erzielbaren maximalen Tragfähigkeit.

10 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Fahrzeugkran dahingehend weiterzubilden, dass bei einem möglichst geringen Eigengewicht des Auslegers und etwaiger Zusatzeinrichtungen ein Kranbetrieb mit wippbarem Zusatzausleger ermöglicht wird, der eine besonders hohe Steifigkeit in seitlicher Richtung des Auslegers gewährleistet.

15 Gelöst wird diese Aufgabe bei einem gattungsgemäßen Fahrzeugkran mit den im kennzeichnenden Teil des Schutzanspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

20 Der Grundgedanke der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, eine Versteifung des aus Hauptausleger und daran angebaute wippbaren Hilfsausleger bestehenden Auslegers in seitlicher Richtung durch eine Abspannung mit Zugmitteln vorzusehen, die vom oberen Teil des Hilfsauslegers seitlich an diesem und vorzugsweise auch am Hauptausleger entlanggeführt ist. Diese Zugmittel sind dabei körperlich identisch mit den für die Wippeinrichtung benötigten Zugmitteln. In entsprechender Weise ist auch die Funktion der Wippstützen und des oder der Abspannböcke für die Superlifteinrichtung körperlich jeweils in ein und dasselbe Bauteil integriert.

25 Erfindungsgemäß ist daher mindestens eine Wippstütze vorgesehen, die zwei Längsträger aufweist, die in der Weise zueinander angestellt oder anstellbar sind, dass die oberen Enden der Längsträger einen deutlich größeren Abstand von der Wippebene aufweisen, als die im wesentlichen parallel zu der Wippebene verlaufenden Seitenflächen des Hauptauslegers und des Hilfsauslegers. Als Wippebene ist dabei diejenige Ebene zu verstehen, die senkrecht zur Wippachse verläuft und in der die Längsachse des Hilfsauslegers liegt. Vorzugsweise sind die Längsträger nach oben hin auseinander gespreizt. Während im üblichen Superliftbetrieb gleichsam ein zentrales (in der Wippebene liegendes) Zugmittel verwendet wird, besteht bei der  
30 erfindungsgemäßen Abspannung das Zugmittel aus mehreren nebeneinander  
35

0 27 04 01

B 27.04.01

4

verlaufenden Strängen, wobei über die oberen Enden der Längsträger der mindestens einen Wippstütze jeweils mindestens einer der Stränge geführt ist. Daher verlaufen die Zugkräfte der Abspannung jeweils links oder rechts neben der Wippebene, während beim üblichen Superliftbetrieb die Abspannkräfte innerhalb der Wippebene liegen.

5

Zweckmäßigerweise sind die Längsträger in ihrer Neigung gegenüber der Wippebene durch eine maschinell betätigbare Verstellvorrichtung verstellbar. Besonders vorteilhaft ist eine stufenlose Verstellbarkeit. Je größer die Neigung gegenüber der Wippebene eingestellt wird, d.h. je größer die Spreizung der Längsträger ist, umso größer ist der Abstand zwischen den oberen Enden der Längsträger. Zu beachten ist allerdings, dass mit größer werdender Spreizung der Längsträger der effektive Hebelarm für die Wippeinstellung des Hilfsauslegers kleiner wird. Eine Stellung, bei der die Längsträger zueinander einen Winkel von z.B. über 90° bilden, sollte daher möglichst vermieden werden. Die Neigung der Längsträger zueinander kann beispielsweise durch eine hydraulische Kolben/Zylinder-Einheit oder einen mechanischen Spindeltrieb, insbesondere einen motorisch angetriebenen Spindeltrieb eingestellt werden. Dabei kann der jeweilige Längsträger in entsprechender Weise in einem Drehgelenk gelagert und mit einer Anlenkung für die Kolben/Zylinder-Einheit bzw. den Spindeltrieb versehen werden, während eine zweite Anlenkung der Kolben/Zylinder-Einheit bzw. des Spindeltriebs jeweils am Hilfsausleger vorgesehen ist. Es sind aber auch andere Verstellvorrichtungen möglich. Beispielsweise kann die Verstellvorrichtung Teil eines Verbindungsgliedes zwischen den Längsträgern sein, also als längenveränderlicher Querträger zwischen den beiden Längsträger ausgebildet sein.

25

30

35

Vorteilhaft sind die Längsträger in ihrer Länge verstellbar ausgebildet. Wenn hierfür ein motorischer Verstellantrieb vorgesehen ist, dann kann über einen solchen Antrieb auch die Zugspannung im für die Abspannung benutzten Zugmittel beeinflusst werden. Dies gilt insbesondere, wenn für den jeweiligen Teil der Abspannung ein Zugmittel mit fixer Länge benutzt wird. Aber auch im Falle eines Zugmittels mit einem Teilstück variabler Länge ist eine Beeinflussung der Zugspannung in den einzelnen Strängen des Zugmittels einzeln möglich, wenn hierfür beispielsweise jeweils eine separate Seilwinde zur Verfügung steht. Die Zugspannung kann aber auch auf andere Art und Weise wie etwa durch eine zwischengeschaltete Kolben/Zylinder-Einheit beeinflusst werden. Besonders bevorzugt wird eine Ausführung, bei der eine aus zwei Winden mit separaten Motorantrieben bestehende Spannvorrichtung eingesetzt wird, so dass zwei

27.04.01

B 27 04 01

5

Stränge des Zugmittels in ihrer Länge und Zugspannung separat eingestellt werden könnten.

Grundsätzlich ist die Erfindung auch bei Fahrzeugkranen mit einem als  
5 Gittermastausleger ausgebildeten Hauptausleger einsetzbar. Besonders vorteilhaft lässt sie sich jedoch bei einem Hauptausleger anwenden, der als Teleskopausleger aus einem Grundkasten besteht, der mittels eines Wippzylinders in seiner Neigung verstellbar ist und in dem mehrere mittels einer Teleskopiervorrichtung ein- und ausschiebare, ineinander geführte Teleskopschüsse angeordnet sind.

10 Besonders zweckmäßig ist der Einsatz von zwei Wippstützen mit jeweils schräg zueinander angestellten oder anstellbaren Längsträgern. Dabei empfiehlt es sich, die eine Wippstütze im Bereich des Wippgelenks und die andere Wippstütze im Bereich eines Adapterstücks zu befestigen, das starr am Kopf des Hauptauslegers befestigt ist  
15 und welches das Wippgelenk aufnimmt.

Wenngleich es besonders zweckmäßig ist, die beiden Längsträger einer Wippstütze gegeneinander schwenkbar anzuordnen, so dass deren obere Enden auseinander gespreizt werden können, ist dies für die Durchführung der vorliegenden Erfindung  
20 keineswegs zwingend. Eine prinzipiell gleiche Wirkung lässt sich nämlich auch erreichen, wenn man die Längsträger einer Wippstütze jeweils auf einem quer zur Wippebene verlaufenden Querträger anordnet, der mit dem Hilfsausleger oder dem Hauptausleger oder einem zwischen dem Hilfsausleger und dem Hauptausleger angeordneten Adapterstück fest verbunden ist. Auf diese Weise kann der Abstand der  
25 oberen Enden der Längsträger zur Wippebene auch ohne ein Verschwenken der Längsträger auf einen geeignet hohen Wert vergrößert werden, um eine wirksame seitliche Abspannung zur Seitenversteifung des Auslegers zu bewirken. Das Funktionsprinzip, das die Abspannmittel (Zugmittel) und die benötigten Stützen (Wippstützen, Abspannböcke) für den Superliftbetrieb und die Wippeinrichtung jeweils  
30 körperlich identisch sind, wird auch hierbei gewahrt.

Es ist auch möglich, bei Einsatz von zwei Wippstützen die eine (die obere) im Sinne der Erfindung in gespreizter Ausführung und die andere (die untere) in konventioneller Ausführung, also nur mit einem einzelnen Befestigungspunkt für das Zugmittel  
35 auszubilden. In diesem Fall verläuft das Zugmittel in zwei separaten Strängen (als

mp on 1 07 04 01

B 27 04 01

6

Teilstück mit vorzugsweise fixer Länge) vom oberen Ende des Hilfsauslegers zunächst bis zu den oberen Enden der Längsträger der oberen Wippstütze und von dort weiter (vorzugsweise wiederum in zwei Teilstücken mit jeweils fixer Länge) bis zum oberen Ende der unteren Wippstütze. Von dort läuft das Zugmittel wieder in konventioneller  
5 Weise als Einzelstrang in einem Teilstück, dessen Länge vorzugsweise variabel ist, bis zum Widerlager im Bereich des Ober- oder Unterwagens oder ggf. auch des Erdbodens. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung wird der seitliche Stabilisierungseffekt zwar nur im Bereich des Hilfsauslegers erzielt, aber es kann der Aufwand für eine Verstellvorrichtung für die untere Wippstütze eingespart werden.

10 Mit besonderem Vorteil werden Messmittel vorgesehen, die zur Erfassung der seitlichen Verformung des Hauptauslegers und/oder des Hilfsauslegers geeignet sind und die steuerungsmäßig mit einer die jeweilige Zugspannung in den Strängen des Zugmittels unabhängig zueinander einstellenden Spannvorrichtung verbunden sind.  
15 Dabei können die Messmittel zur direkten oder indirekten Erfassung der seitlichen Verformung ausgebildet sein. Hierzu können Variable des Kranbetriebs wie die Seilspannung, Seillänge, Seildehnung sowie die am Haupt- und Hilfsausleger angreifenden Kräfte des seitlich auftreffenden Windes oder die Kräfte durch die unterschiedliche Erwärmung der Auslegeroberfläche durch Sonneneinstrahlung  
20 herangezogen werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Fahrzeugkran in schematisierter, perspektivischer Ansicht und

Fig. 2 den Fahrzeugkran gemäß Fig. 1 in Vorderansicht.

30 Der in den Figuren dargestellte Fahrzeugkran weist einen Unterwagen 1 mit einem 8-achsigen Straßenfahrwerk und einen um eine vertikale Achse drehbar darauf angeordneten Oberwagen 2, der mit einem aus einer Vielzahl von Gegengewichtsplatten gebildeten Gegengewicht 3 versehen ist. Auf dem Oberwagen 2 ist weiterhin ein um eine horizontale Achse neigbarer Ausleger angeordnet, der aus  
35 einem Hauptausleger 4 und einem an dessen Kopf 5 befestigten Hilfsausleger 8

DE 27 04 01

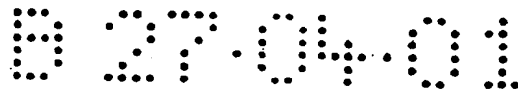
DE 27 04 01

7

besteht. Der Hauptausleger 4 ist in bekannter Weise mittels eines hydraulischen Wippzylinders 14, der selbstverständlich auch in Form eines Zylinderpaares ausgebildet sein kann, in seiner Neigung zur Horizontalen innerhalb der Wippebene veränderbar. Der Hauptausleger 4 besteht aus einem Grundkasten 15, in dem mehrere  
5 Teleskopschüsse mittels einer nicht näher dargestellten Teleskopiereinrichtung ein- und ausschiebbar gelagert sind. In den Figuren 1 und 2 sind die beiden Teleskopschüsse 16a und 16b in ihrer ausgefahrenen Stellung erkennbar. Am Kopf 5 des Hauptauslegers 4 ist ein Adapterstück 7 fest angeordnet, an dem um eine horizontale Achse eines Wippgelenks 6 der Hilfsausleger 8 wippbar gelagert ist. Im  
10 Bereich des unteren Endes des Hilfsauslegers 8 sind zwei Wippstützen 9, 10 angeordnet, die jeweils aus zwei Längsträgern 9a, 9b bzw. 10a, 10b gebildet sind, die in der Zeichnung lediglich in schematisierter Form als dicke Striche dargestellt sind. Die Längsträger 9a, 9b der oberen Wippstütze 9 sind im Bereich des Wippgelenks 6 befestigt, während die beiden Längsträger 10a, 10b der unteren Wippstütze 10 im  
15 Bereich des Adapterstücks 7 angeordnet sind. Die Lagerung der Längsträger 9a, 9b, 10a, 10b ist dabei so gewählt, dass die Längsträger 9a, 9b, 10a, 10b jeweils mittels einer nicht dargestellten Verstelleinrichtung, die beispielsweise in Form eines einerseits am Hilfsausleger 8 bzw. am Adapterstück 7 und andererseits an dem jeweiligen Längsträger 9a, 9b, 10a, 10b angelenkt ist, in der Weise verschwenkbar sind, dass die  
20 oberen Enden der Längsträger 9a, 9b bzw. 10a, 10b von der Wippebene einen erheblich größeren Abstand aufweisen als ihre unteren Enden. Die oberen Enden liegen in der dargestellten Weise nach rechts bzw. links verschwenkt deutlich außerhalb der vertikalen Ebenen, die durch die Seitenflächen des Hilfsauslegers 8 und des Hauptauslegers 4 aufgespannt werden. Über die Wippstützen 9, 10 sind zwei  
25 Abspannungen in Form der beiden Zugmittelstränge 11 und 12 geführt. Die Stränge 11, 12 bestehen dabei jeweils aus drei Teilstücken 11a, 11b, 11c bzw. 12a, 12b, 12c. Das erste Teilstück 11a bzw. 12a hat eine der Länge des Hilfsauslegers 8 angepasste fixe Länge und ist einerseits am oberen Ende des Hilfsauslegers 8 und andererseits am oberen Ende des Längsträgers 9a bzw. 9b der oberen Wippstütze 9 befestigt. Das  
30 zweite Teilstück 11b bzw. 12b besitzt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls eine fixe Länge, d.h. die beiden Teilstücke 11b, 12b sind mit ihren Enden jeweils an den oberen Enden der beiden Längsträger 9a, 10a bzw. 9b, 10b der beiden Wippstützen 9, 10 befestigt. Die oberen Enden der Wippstützen stellen somit keine einfachen Umlenkpunkte der über die Wippstützen 9, 10 geführten Zugmittelstränge  
35 11, 12 dar, sondern sind Befestigungspunkte. Da die Teilstücke 11a, 11b und 12a, 12b

DE 201 07 984 U1





jeweils eine fixe Länge besitzen, können diese beispielsweise in Form eines Gestänges ausgeführt sein. Es ist aber ebenso möglich, andere Zugmittel z.B. in Form von Seilstücken oder Ketten einzusetzen. Das dritte Teilstück 11c, 12c der Zugmittelstränge 11, 12 besitzt dagegen eine variable Länge und wird

5 zweckmäßigerweise als Seil ausgeführt, welches am oberen Ende des Längsträgers 10a bzw. 10b der unteren Wippstütze 10 befestigt ist und nach unten zu einer Spannvorrichtung 13 geführt ist, die beispielsweise in Form einer Seilwinde oder eines Seilwindenpaars ausgeführt ist. Diese Spannvorrichtung 13 ist im vorliegenden Fall im Bereich des Gegengewichts am Oberwagen 2 befestigt und bildet das Widerlager für

10 die gesamte Abspannung. Bei Einsatz von zwei Seilwinden ist es möglich, die Zugspannung in den beiden Zugmittelsträngen 11, 12 unabhängig voneinander einzustellen. Da die beiden Teilstücke 11c, 12c eine variable Länge besitzen, ist eine problemlose Anpassung an die jeweilige Ausfahrlänge des Hauptauslegers 4 möglich. Wenn ein Hauptausleger mit fixer Länge, also beispielsweise ein

15 Gittermasthauptausleger eingesetzt wird, können die beiden Teilstücke 11c, 12c selbstverständlich auch als Teilstücke mit fixer Länge eingesetzt werden, wenn stattdessen die beiden Teilstücke 11b, 12b zwischen den beiden Wippstützen 9, 10 eine variable Länge aufweisen. Geeignete längenveränderliche Teilstücke 11b, 12b können beispielsweise wiederum in Form eines Seils mit Seilwinde oder aber auch

20 beispielsweise als Zugelement mit integriertem Hydraulikzylindersystem oder Spindeltrieb ausgebildet sein. In jedem Fall wird durch eine Veränderung der effektiven Länge der beiden Zugmittelstränge 11, 12 bewirkt, dass eine entsprechende Schwenkbewegung des Hilfsauslegers 8 um die Achse des Wippgelenks 6 stattfindet. Durch das Auseinanderspreizen der Längsträger 9a, 9b bzw. 10a, 10b der beiden

25 Wippstützen 9, 10 ergibt sich dabei gleichzeitig eine erhebliche seitliche Stabilisierung für den Hilfsausleger 8 und den Hauptausleger 4, so dass wesentlich größere Lasten 18 mittels des Hubseils 17 gehoben werden können als im Falle eines Betriebs mit konventionellen Wippstützen. Ein solcher konventioneller Betrieb ist mit der

30 dargestellten erfindungsgemäßen Ausführung eines Fahrzeugkrans aber ebenfalls möglich. Diese Betriebsform ist in der Figur 1 in gestrichelter Darstellung wiedergegeben. Hierbei verlaufen die Längsträger 9a, 9b und 10a, 10b der beiden Wippstützen in engem Abstand praktisch parallel zur Wippebene und liegen somit praktisch innerhalb der jeweiligen vertikalen Ebene, die durch die Seitenflächen von Hauptausleger 4 und Hilfsausleger 8 gebildet werden. Die beiden Zugmittelstränge 11

35 und 12 laufen dabei ebenfalls in einem vergleichsweise engen Abstand nebeneinander



und entsprechen in ihrer Wirkung somit praktisch einem einzigen konventionellen Zugmittelstrang eines üblichen wippbaren Hilfsauslegers 8. Je nach Größe der Verschwenkung der Längsträger 9a, 9b und 10a, 10b aus der gestrichelten Nullstellung heraus ergibt sich ein mehr oder weniger starker Effekt für die Seitenstabilisierung des gesamten Auslegersystems. Die Größe der Verschwenkung ist in Figur 1 gegenüber der Nullposition jeweils durch einen Doppelpfeil angedeutet. Je größer der Verschwenkungswinkel gewählt wird, um so größer ist zwar der Seitenstabilisierungseffekt, jedoch steigen dabei aber auch die Zugkräfte in den beiden Zugmittelsträngen 11 und 12, um das Eigengewicht des Hilfsauslegers 8 und die Last 18 zu tragen. Bei einem theoretischen Winkel von  $180^\circ$  zwischen den beiden Längsträgern 9a, 9b bzw. 10a, 10b der Wippstützen 9, 10 könnten die Zugmittel 11, 12 keinen Beitrag mehr zum Tragen des Eigengewichts des Hilfsauslegers 8 und der Last 18 leisten. Im praktischen Fall sollte daher der Winkel der Spreizung eine Größenordnung von etwa  $90^\circ$  nicht überschreiten.

Der große Vorteil der vorliegenden Erfindung ist darin zu sehen, dass durch die körperliche Integration der Wippeinrichtung für einen wippbaren Hilfsausleger und der seitlichen Abspannung des Auslegersystems zur Seitenstabilisierung eine erhebliche Gewichtseinsparung erzielbar ist. Weiterhin ist von besonderer Bedeutung, dass die Ausführungsform mit spreizbaren Längsträgern der Wippstütze bzw. Wippstützen ein Kranbetrieb mit wahlweise unterschiedlichen Graden der Seitenstabilisierung, aber auch ein konventioneller Kranbetrieb ohne Seitenstabilisierung möglich ist.

Bezugszeichenliste:

	1	Unterwagen
	2	Oberwagen
5	3	Gegengewicht
	4	Hauptausleger
	5	Kopf des Hauptauslegers
	6	Wippgelenk
	7	Adapterstück
10	8	Hilfsausleger
	9	Wippstütze
	9a, b	Längsträger
	10	Wippstütze
	10a, b	Längsträger
15	11	Zugmittelstrang
	11a, b	Teilstück des Zugmittels
	12	Zugmittelstrang
	12a, b	Teilstück des Zugmittels
	13	Spannvorrichtung
20	14	Wippzylinder
	15	Grundkasten
	16a, b	Teleskopschüsse
	17	Hubseil
	18	Last

Schutzansprüche:

1. Fahrzeugkran mit einem Unterwagen (1), einem darauf drehbar angeordneten Oberwagen (2), einem Gegengewicht (3) und einem um eine horizontale Achse neigbaren Ausleger, der einen Hauptausleger (4) und einen an dessen Kopf (5) befestigten und in einem Wippgelenk (6) um eine horizontale Wippachse wippbar gelagerten Hilfsausleger (8) umfasst, wobei im Bereich des unteren Endes des Hilfsauslegers (8) mindestens eine Wippstütze (9, 10) angeordnet ist, die sich schräg zur Längsachse des Hilfsauslegers (8) nach oben erstreckt und über deren oberes Ende mindestens ein Zugmittel geführt ist, das sich vom oberen Teil des Hilfsauslegers (8) zu einem Widerlager im Bereich des Fußes des Hauptauslegers (4), des Oberwagens (2), des Unterwagens (1) oder des Gegengewichts (4) erstreckt, wobei zur Verstellung der Neigung des Hilfsauslegers (8) die Länge des Zugmittels mittels einer Spannvorrichtung (13) veränderbar ist,  
dadurch gekennzeichnet,
  - dass die mindestens eine Wippstütze (9, 10) zwei Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) aufweist, die in der Weise zueinander angestellt oder anstellbar sind, dass die oberen Enden der Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) einen deutlich größeren Abstand von einer Ebene (Wippebene), die senkrecht zur Wippachse verläuft und in der die Längsachse des Hilfsauslegers (8) liegt, aufweisen, als die im wesentlichen parallel zu der Wippebene verlaufenden Seitenflächen des Hauptauslegers (4) und des Hilfsauslegers (8),
  - dass das Zugmittel aus mehreren Strängen (11, 12) besteht und
  - dass über die oberen Enden der Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) jeweils mindestens einer der Stränge (11, 12) geführt ist.
2. Fahrzeugkran nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) eine nach oben auseinander gespreizte Stellung aufweisen.
3. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 1 bis 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) in ihrer Neigung gegenüber der

B 27 04 01

12

Wippebene durch eine Verstellvorrichtung verstellbar, insbesondere stufenlos verstellbar sind.

4. Fahrzeugkran nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verstellvorrichtung mindestens eine hydraulische Kolben/Zylinder-Einheit und/oder mindestens einen mechanischen Spindeltrieb, insbesondere einen motorisch angetriebenen Spindeltrieb umfasst.
5. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 3 – 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verstellvorrichtung Teil eines Verbindungsglieds zwischen den Längsträgern (9a, b bzw. 10a, b) ist.
6. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 3 – 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verstellvorrichtung (14a, b) am Hilfsausleger (8) angelenkt ist.
7. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 1 – 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) in ihrer Länge verstellbar ausgebildet sind.
8. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 1 – 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Zugspannung in den Strängen (11, 12) des Zugmittels mittels der Spannvorrichtung (13) jeweils einzeln einstellbar ist.
9. Fahrzeugkran nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Spannvorrichtung (13) aus zwei Winden mit separaten Motorantrieben besteht.
10. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 1 – 9,  
dadurch gekennzeichnet,

DE 27 04 01

dass der Hauptausleger (4) als Teleskopausleger ausgebildet ist, der über einen Grundkasten (15) verfügt, in dem mehrere mittels einer Teleskopiervorrichtung ein- und ausschiebbare, ineinander geführte Teleskopschüsse (16a) angeordnet sind und der mittels eines an den Grundkasten (15) abgelenkten Wippzylinders (14) in seiner Neigung verstellbar ist.

11. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptausleger (4) ein Gittermastausleger ist.
12. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 1 – 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Wippstützen (9, 10) mit jeweils schräg zueinander angestellten oder anstellbaren Längsträgern (9a, b bzw. 10a, b) vorgesehen sind.
13. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 1 – 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Wippstützen vorgesehen sind, von denen nur die obere Wippstütze (9) zwei schräg zueinander angestellte oder anstellbare Längsträger (9a, 9b) aufweist und das Zugmittel im Bereich zwischen dem oberen Teil des Hilfsauslegers (8) und den beiden oberen Enden der Längsträger (9a, 9b) zwei Stränge aufweist, die am oberen Ende der anderen Wippstütze zusammengeführt und als gemeinsames Strangteilstück zum Widerlager geführt sind.
14. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 12 - 13, dadurch gekennzeichnet, dass die eine Wippstütze (9) im Bereich des Wippgelenks (6) und die andere Wippstütze (10) im Bereich eines Adapterstücks (7) befestigt ist, das starr am Kopf (5) des Hauptauslegers (4) befestigt ist und das Wippgelenk (6) aufnimmt.
15. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 1 – 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsträger (9a, b bzw. 10a, b) der mindestens einen Wippstütze (9, 10) auf einem quer zur Wippebene verlaufenden Querträger angeordnet sind,

B 27 04 01

14

der mit dem Hilfsausleger (8) oder dem Hauptausleger (4) oder einem zwischen dem Hilfsausleger (8) und dem Hauptausleger (4) angeordneten Adapterstück (7) fest verbunden ist.

- 5 16. Fahrzeugkran nach einem der Ansprüche 1 – 15,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zur Erfassung der seitlichen Verformung des Hauptauslegers (4) und des  
Hilfsausleger (8) mindestens ein Messmittel vorgesehen ist, das  
steuerungsmäßig mit einer die jeweilige Zugspannung in den Strängen (11a, b;  
10 12a, b) des Zugmittels (11, 12) unabhängig zueinander einstellenden  
Spannvorrichtung (13) verbunden ist.
17. Fahrzeugkran nach Anspruch 16,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 dass das Messmittel ausgebildet ist zur direkten oder indirekten Erfassung der  
seitlichen Verformung über Variable des Kranbetriebs wie die Seilspannung,  
Seillänge, Seildehnung und die am Haupt- und Hilfsausleger (4, 8) angreifenden  
Kräfte infolge von seitlich auftreffendem Wind oder durch die unterschiedliche  
20 \Erwärmung der Auslegeroberfläche durch Sonneneinstrahlung.

NP 011 07 04 11

B 17 10 01

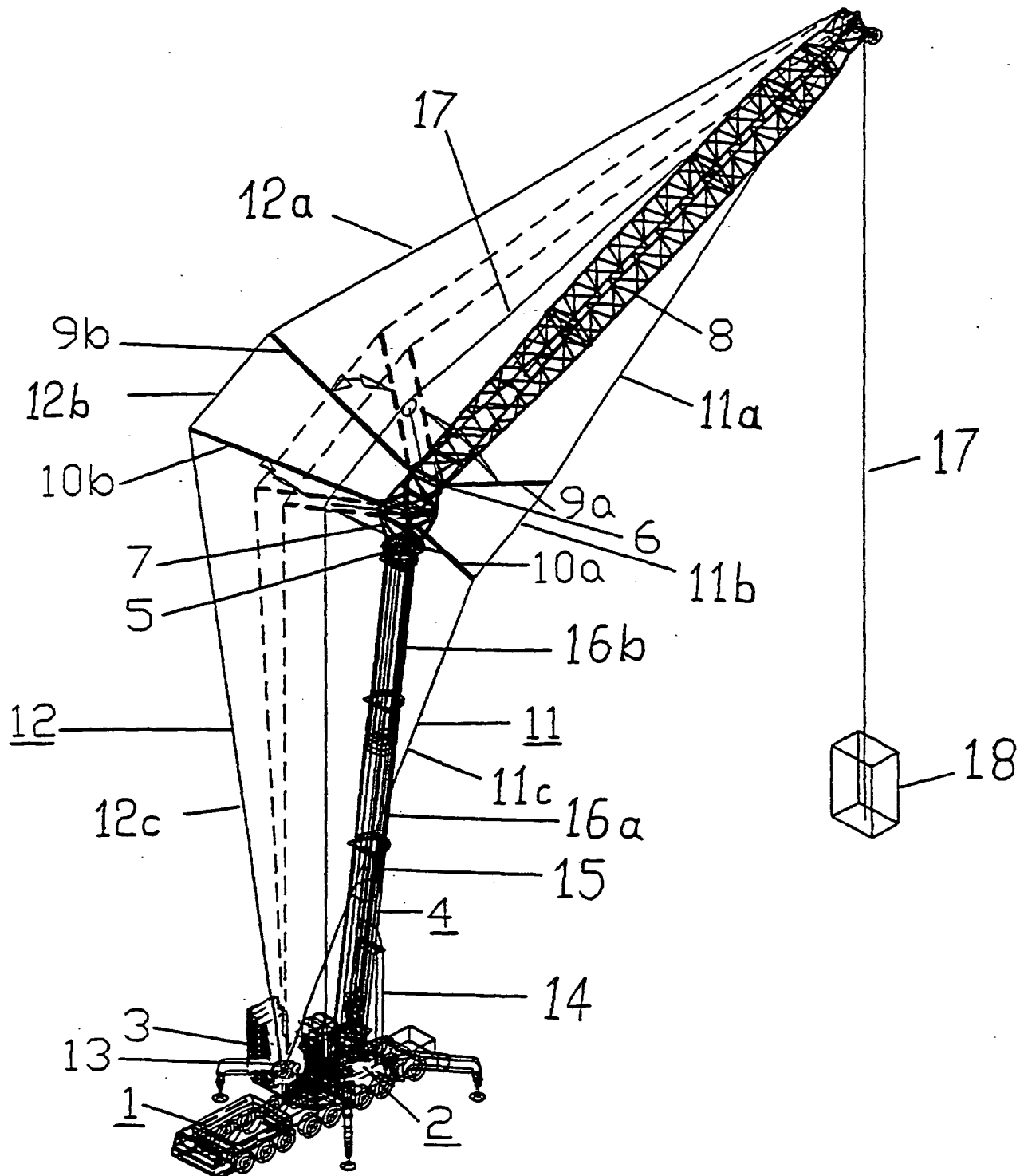


Fig. 1

DE 201 07 984 U1



B 17.10.01

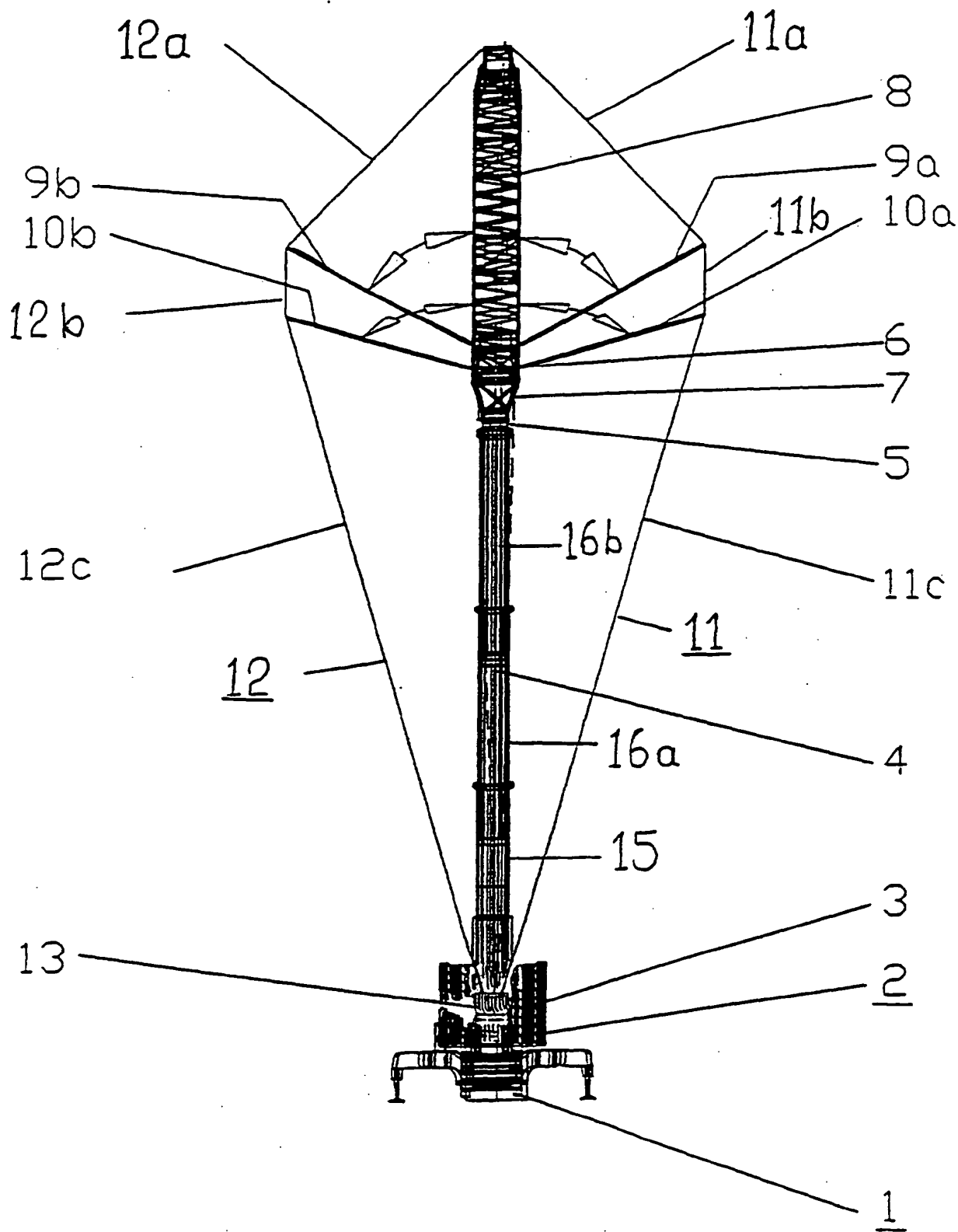


Fig. 2

NP 001 07 084 111

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**